

令和3年度補正予算Trusted Web共同開発支援事業費
「Trusted Webの実現に向けたユースケース実証事業」
最終報告書概要版

ユースケース：人材育成のためのTrustedな学修情報流通システム

人材育成のためのTrustedな学修情報流通システム開発コンソーシアム

2023年3月20日

目次

1. 背景・目的
2. 事業の概要
 - 2.1 事業概要及び実証の範囲
 - 2.2 社会・経済に与える価値・影響
 - 2.3 コンソーシアムの体制
 - 2.4 実証全体のスケジュール
3. 実証内容
 - 3.1 実証の実施事項、論点及び判断
 - 3.2 検証できる領域を拡大する仕組み
 - 3.3 6構成要素との対応
 - 3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要
 - 3.5 実証を通じて得られた主な効果
 - 3.6 本実証で開発したシステムの第三者による再現可能性（A類型のみ）
4. 実証終了後の社会実装に向けた見通し
 - 4.1 社会実装時に想定しているビジネスモデル・ユーザーのメリット
 - 4.2 実証を通じて判明したユースケースの課題とその解決方針
 - 4.3 本ユースケースの社会実装に向けたマイルストーン
5. Trusted Webに関する考察
 - 5.1 Trusted Webのアーキテクチャに関する課題と提言
 - 5.2 その他Trusted Webの課題と提言

01

背景·目的

1. 背景・目的

1.1 背景・目的

背景

労働人口が減少する社会において、企業の人材獲得競争は激化する傾向にあり、優秀な人材を獲得するため、企業の採用方法も変化している。例えばダイレクトリクルーティングサービスの拡大など、人材を採用したい企業が、転職や就職したい人材に直接アプローチする方法も取り入れられるようになってきた。登録者はサービスにて自身の能力や実績をアピールし、企業側はこの情報を参考にしつつ自社にマッチする人材か判断することが可能となる。

また「採用と大学教育の未来に関する産学協議会 2021年度報告書」では、リカレント教育の必要性を掲げている。変化の激しい時代に、仕事をするうえで必要なスキルや能力は大きく変化している。人生100年時代を迎え、働く期間が長期化し、主体的なキャリアアップやキャリアチェンジが求められ、学び直しの重要性も高まっている。これに伴い、大学は社会人へのリカレント教育を通じて、新しい教育機会の創出や、「知の拠点」としての価値向上が期待されている。

このような状況の中、企業が求める人材とのマッチングや、キャリアアップ・能力開発に必要な教育とのマッチングのニーズはより一層高まっている。その際に重要となるのが、個人が備えている学修成果やスキルを可能な限り正確に、かつ効率的に企業や教育機関と共有することである。現在ではその方法として、応募者自らが自身の学修成果やスキルを、個々の企業や大学が運営するサイトや就職・教育仲介サービスのサイトを通じて、もしくは紙やPDF等の送付により申請している。また、必要に応じて大学等の教育機関から発行される証明書を企業に提出している。しかし、応募者が入力した情報が正しいかどうかを企業・教育機関側が検証することが困難であったり、証明書の真正性を確認するための時間や事務コストが発生するなどの課題がある。応募者としても各企業や大学に自身の情報を共有する手続きや入力フォーマットの違いによる煩雑さや、申請した情報が正しく企業・大学に扱われているかに関する課題がある。これらの要因により、効率的・効果的なマッチングが阻害されている。

目的

上記、背景で記したような状況の中、個人の多種多様な学修成果や保有スキルと、それらを効果的に発揮できる職業・業務等のマッチングを、信頼性を高めつつ、利用者主体で簡易に活用可能なデジタル情報流通の仕組みで実現することが必要である。この実現により、応募者は自分の学修成果やスキルを一元管理することができるとともに、安全に企業・大学と共有することができるため、効率的・効果的に自分の能力を発揮できる職場やより良い教育機会を得ることができるようになる。企業・大学は正確、効率的に多様な応募者の学修成果・スキルを知ることができるため、個々の応募者の状況に即した適切な採用判断や、最適な教育の提供ができるようになる。

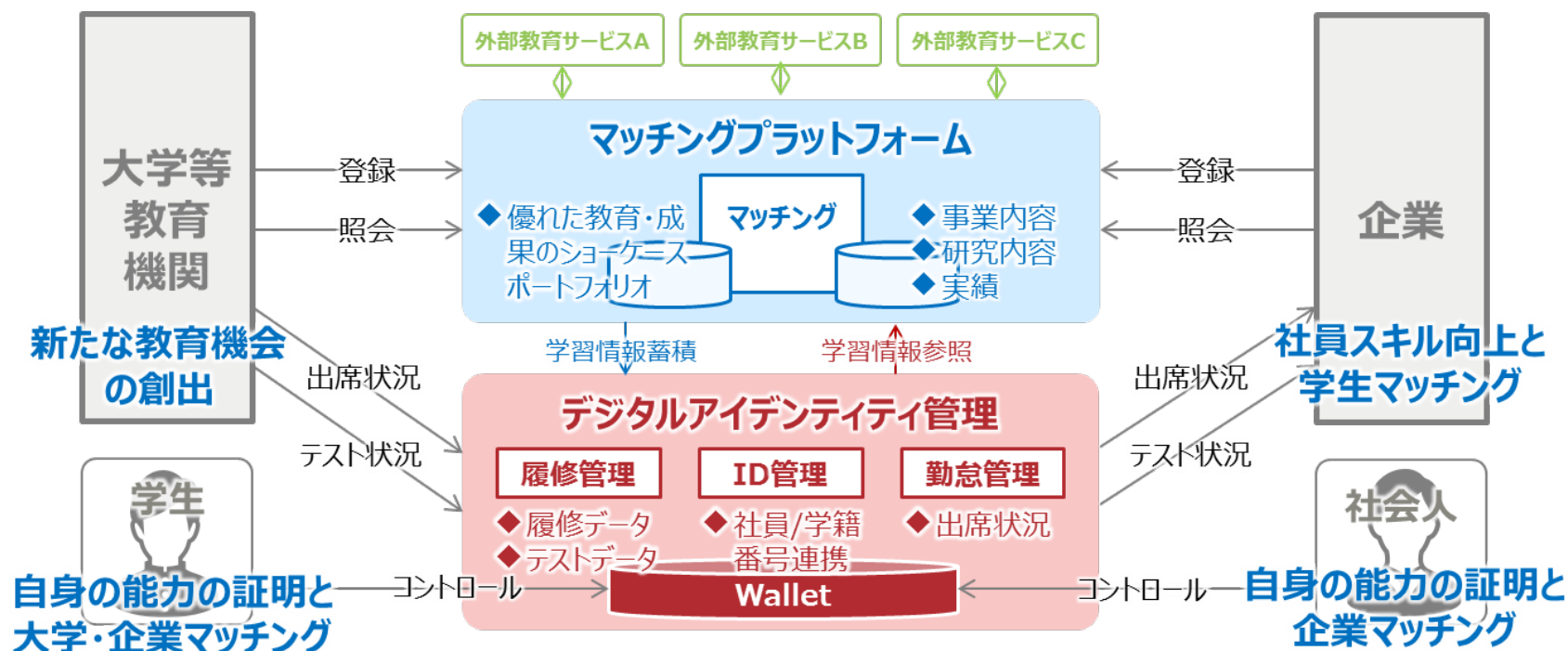
02

実証の概要

2.1 実証概要及び実証の範囲

事業スキーム | 目指す姿

- 学生・教育機関・社会人・企業をプラットフォームでつなぎ、情報の確認作業を高信頼かつ効率的に実行可能にすることで、マッチングのハードルを下げる。
- 自身のスキルや経験をマッチングに活用し、さらにこの仕組みで蓄積される学習情報を様々なサービスで利用することが可能となり、新たな教育機会の創出につなげることが可能となる。

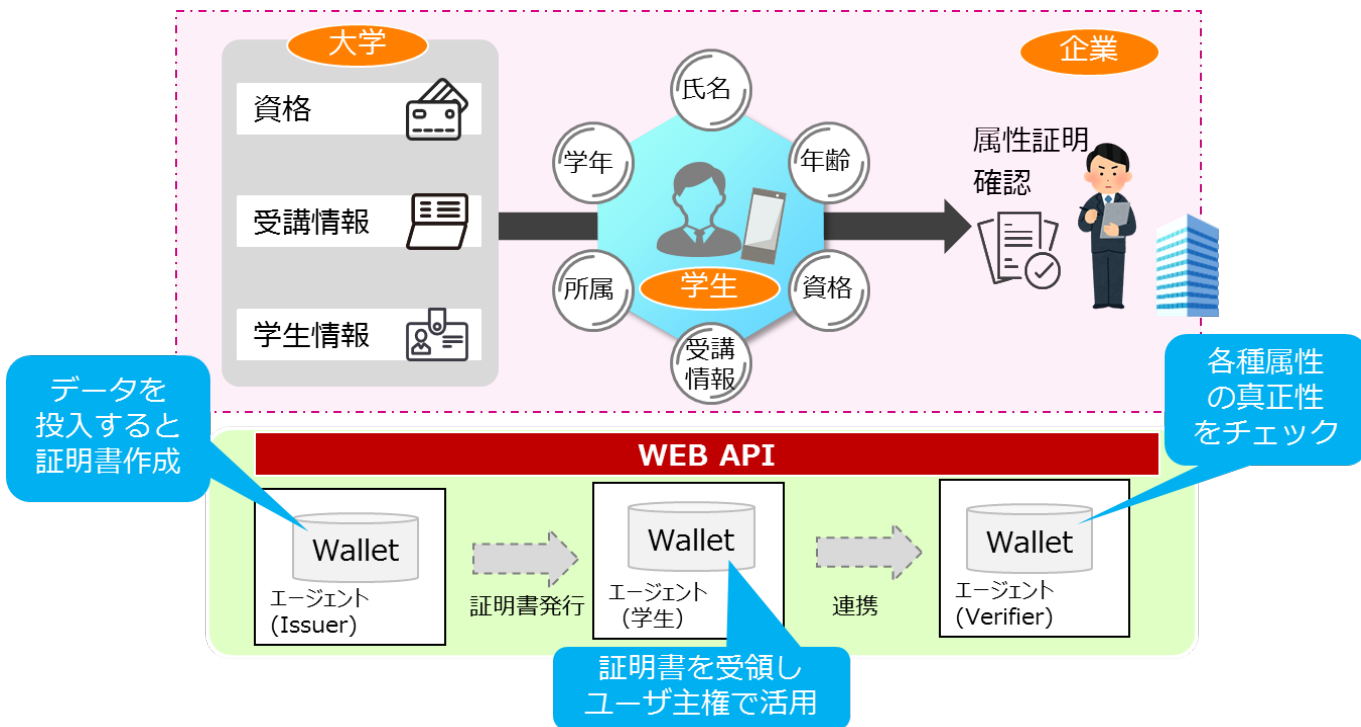


2. 事業の概要

2.1 実証概要及び実証の範囲

今回の開発範囲（プロトタイプ当初計画）

- 就職活動やインターン時の卒業証明・在学証明・成績等の属性情報のやりとりを想定



- 分散型アイデンティティ管理IDYXの実証サービス環境(実証API)を活用
- 学生の就職活動時における、インターンや企業採用に関わる学生の資格や経歴確認の手続きを実現
- 「応募者」の卒業証明・在学証明・成績等の属性情報(データ)を、証明書として学生本人に発行・提供
- 大学・学生・企業間での属性証明書の開示と、受領した各属性証明書の検証を可能に

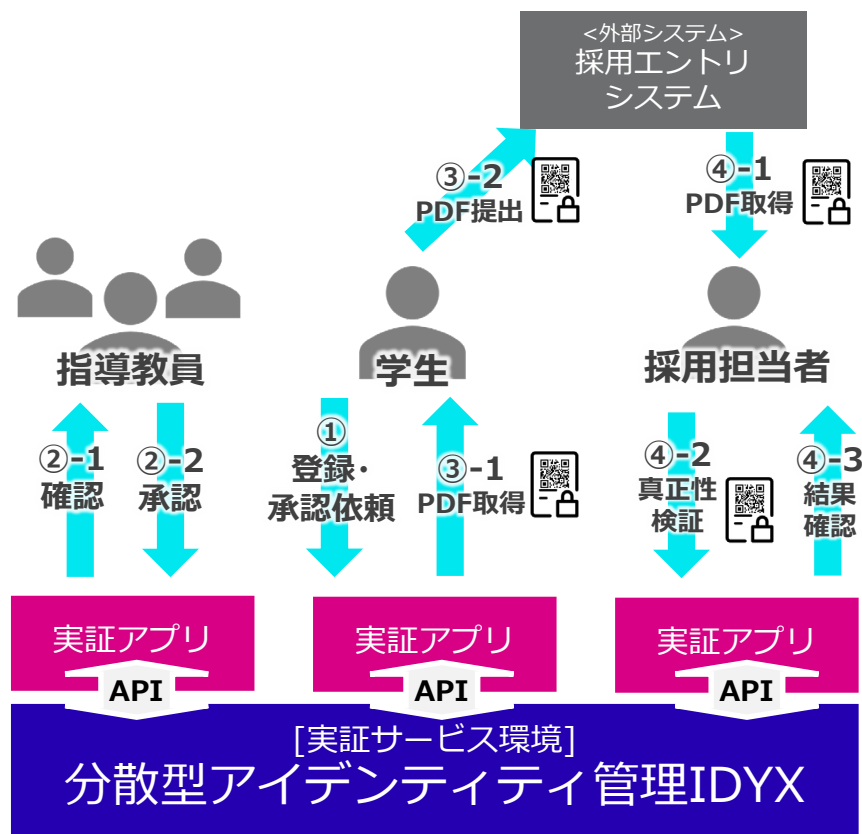
大学、採用の双方から要件ヒアリングを行った結果、履修成績そのものへの真正性ニーズはそれほど無いと判断

2. 事業の概要

2.1 実証概要及び実証の範囲

今回の開発範囲（プロトタイプ最終計画）

- 研究室での活動及び活動を通じて獲得したスキルを就職活動やインターン時に証明するシナリオを想定



- ① 学生が、証明して欲しい自身の活動実績やスキルを登録、指導教官に承認依頼をかける。
- ② 指導教官が、学生の登録した情報を承認（証明）する
- ③ 学生が企業へのエントリーの際に証明された情報を取得・登録する（PDF）
- ④ 企業側は登録された情報の真正性と証明した人の情報を確認する。

大学、採用の双方から要件ヒアリングを行った結果、履修成績そのものへの真正性ニーズはそれほど無いと判断

2.2 社会・経済に与える価値・影響

リカレント教育市場の将来性

【国内リカレント教育市場調査】

- 2021年度規模（受講料ベース）
前年度比7.1%増の467億円
- 2022年度規模
前年度比4.9%増の490億円を予測
→拡大は民間事業者のオンライン教育が主
- 大学がより効果的に教育プログラムを
提供し、労働人口増加や生産性向上に貢献
- 大学の新たな収入源

- 株式会社矢野経済研究所「リカレント教育市場に関する調査を実施（2021年）」
(https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2919)

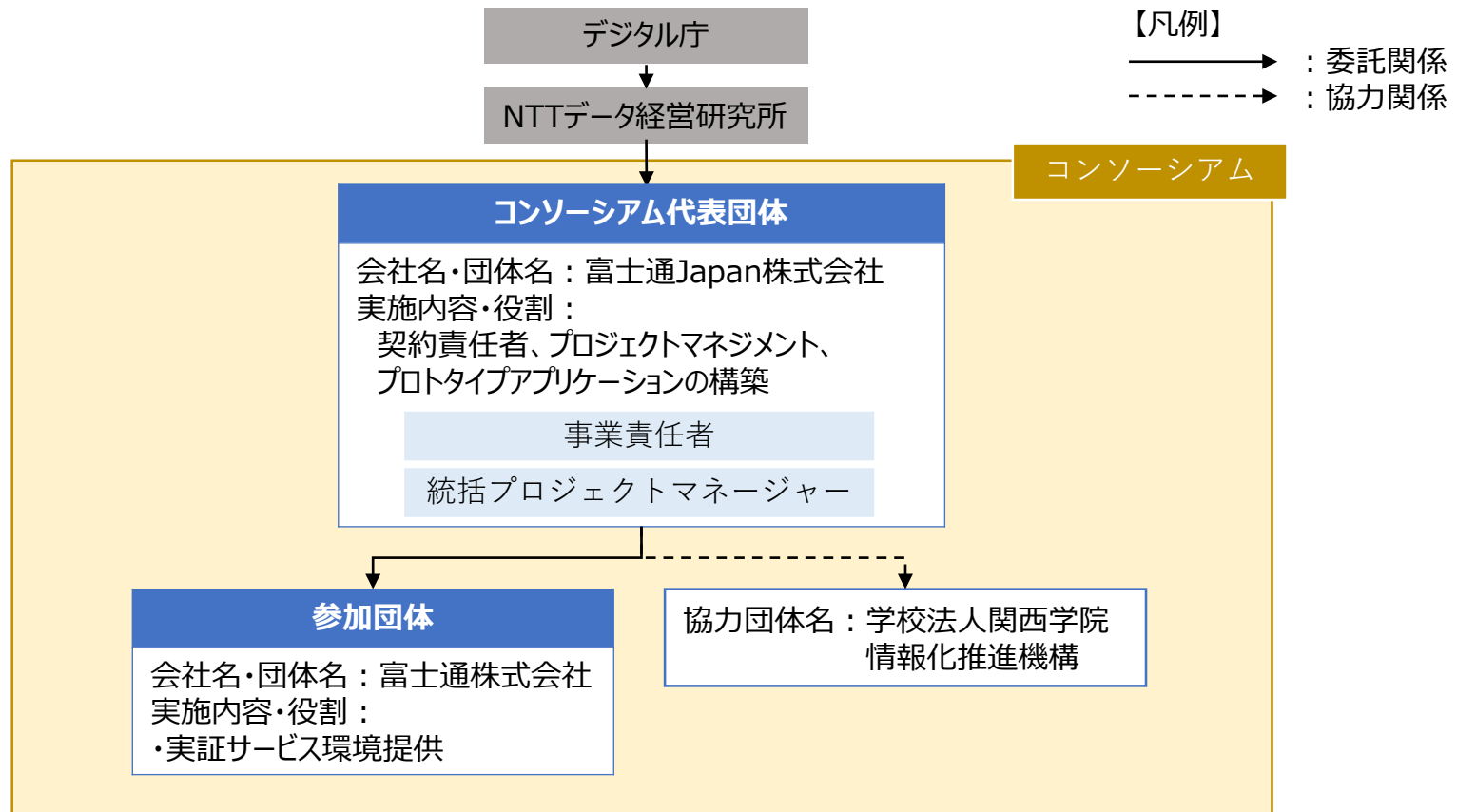
Trusted WEBへの貢献

本実証事業で活用するデジタルアイデンティティの実証サービス環境(実証API)は、大学と企業間で構成されるコンソーシアム型のクローズドな基盤であるが、慶応大学との取り組みに示すように、W3Cの標準化等で議論されている Verifiable Credentials の仕組みである当社基盤と他のオープンな基盤との相互接続の方向性も期待できる。

このような異なる基盤間のつながりによって、様々なサービス間でのデータ連携を拡大させることが可能になり、本実証を通して、Trusted Webの実現に向けた貢献を見込む。

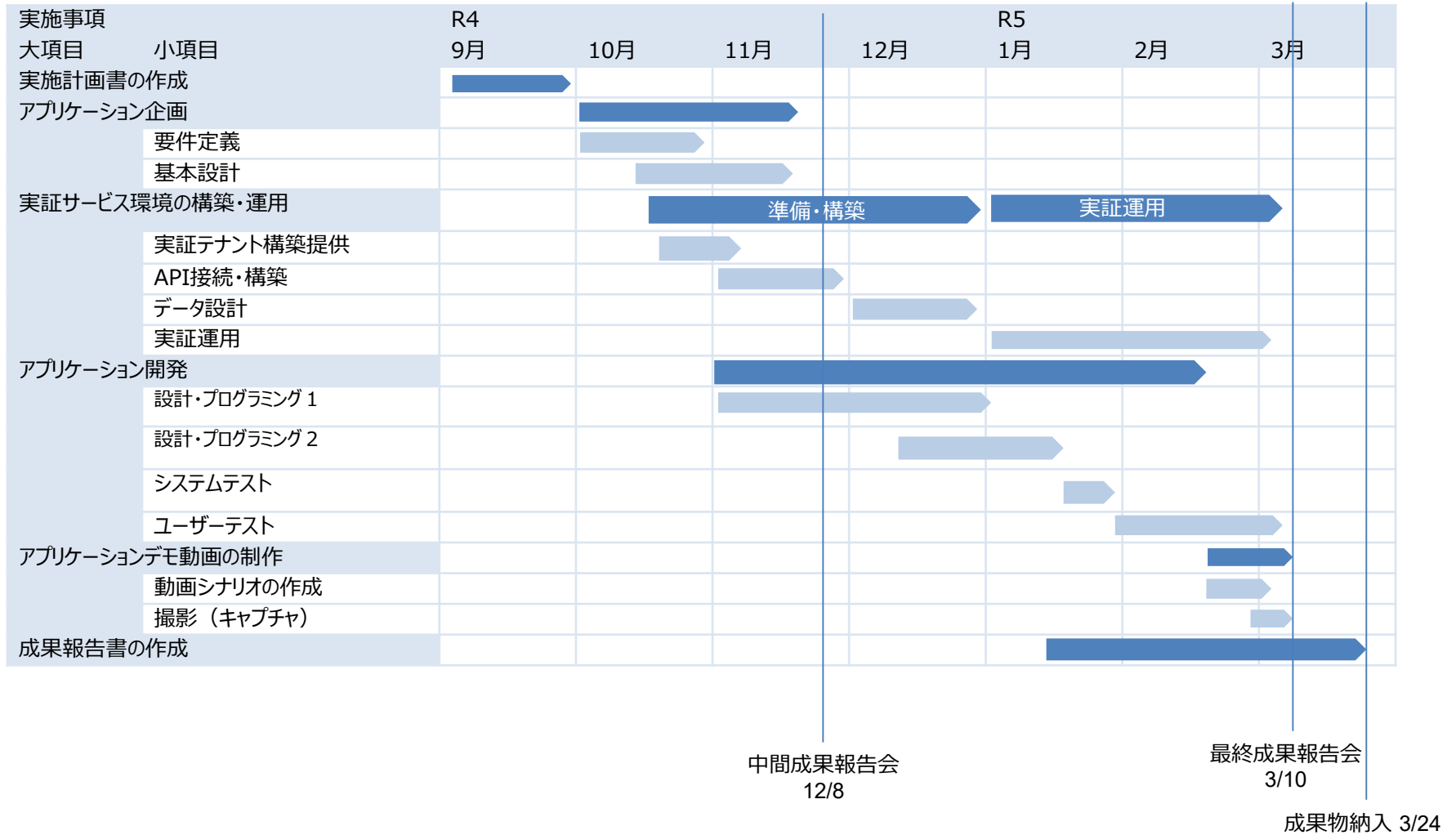
- 学籍証明書のデジタルアイデンティティを相互連携利用する実証実験を実施
(<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/04/14.html>)
- W3C Working Group Note : Verifiable Credentials Implementation Guidelines 1.0 (<https://www.w3.org/TR/vc-imp-guide/#selective-disclosure>)

2.3 コンソーシアムの体制



2. 事業の概要

2.4 実証全体のスケジュール



03

実証内容

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (1/10)

プロトタイプシステムの企画・開発①

実施事項	論点	判断
要件定義	就職活動時に真正性証明が必要となる情報は何か	ヒアリングの結果、当初想定していた在学証明書、卒業証明書、成績証明書よりも「研究室での活動・スキルの証明」が真正性証明に有用と判断した。（後述する論点：「就職活動時に真正性証明が必要となる情報は何か」に関する補足を参照）
	学生のスキルを誰が証明すべきか	研究室活動の中で最も学生と接していることから、活動の中で得られたスキルの現状を最も把握しているのは、研究室の指導教員であると判断した。
	指導教員の評価の信頼性をどのように担保するか	指導教員が評価するにあたって以下の課題が挙げた。 <ul style="list-style-type: none">・ 評価者によって、評価の揺れ（評価が甘い、辛いなど）がある・ 学生と指導教員間での不正なやり取りを助長しかねないという懸念 これらのことから、あるスキルに対して単一の評価者による評価ではなく、複数の評価者からの評価を行うことを可能にすることで、評価の信頼性を担保する仕組みとした。
	登録する活動内容はどのような粒度が最適か	あらかじめ固定化されたスキル（資格取得可能なものやIT系スキルなど）を選択するか、それともある程度自由度の高い入力（テキストでの自由入力など）を許容するか等の議論があった。指導教員の登録の負担が大きくなると運用されない懸念も高いことから、以下とした。 <ul style="list-style-type: none">・ 学生は、あらかじめ登録されているスキル、及びレベルを選択するとともに、そのスキルに紐づく活動をテキストで自由入力することで、自己評価を行えるようにする。・ 指導教員は、学生から申請されたスキルに対する自己評価に対し、レベルの選択とテキストによるコメントの自由入力を任意で行ったうえで承認処理が行えるようにする。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (2/10)

プロトタイプシステムの企画・開発②

実施事項	論点	判断
基本設計	プロトタイプ的主要な構成要素である「実証アプリ」と「実証サービス基盤IDYX」において、どちら側でどのようなデータを保持すべきかが論点として挙げられた。承認前データもIDYX内に登録、承認処理を行うことで承認情報含めてデータアップデートする形がよいか、それとも承認前データはすべて実証アプリ側で管理し、承認という明示的な行為の後にIDYXへの登録行為を実施するかを議論。	承認前データは学生および教員により、内容変更・取戻・削除といった操作が対象データに対してたびたび発生する。IDYXでのみでデータ管理を行う場合、IDYX本来の役割（内容証明）に特化できないというデメリットが生じる。そのため、IDYX内でのデータ保全を目的として、承認前データはIDYXに格納せず、実証アプリ側のみで管理することとした。
	IDYXへ格納するデータの形式が論点（属性情報検討）として挙げられた。	スキル承認データとしては後述の3.4.5で示す情報を最小限としてまずは実証アプリでは利用することで実証上問題ないと判断を行った。サービス化に向けての必要情報検討が今後必要である。
	PDFに含めるべき情報について、PDFファイルが流出した場合のリスク観点の議論があった。	採用担当者は同様のPDFを大量に受信することを考慮して、最低限の情報（申請日・申請者名・宛先）と申請内容を閲覧できるURLを埋め込んだQRコードのみを含めることとした。
	実証アプリとして認証方式をどこまで対応するかの論点が上がった。	今回の実証では、ローカル認証（実証アプリ内で保有する管理データベース上に登録された利用者データを用いた認証方式）+AD認証（Microsoft AzureのActive Directoryに登録された利用者データを用いた認証方式）までとし、実際のサービス実装時にはFIDO2、OAuth2.0など標準的なWeb上での認証方式を検討することとした。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (3/10)

プロトタイプシステムの企画・開発③

実施事項	論点	判断
システム開発	実証アプリの実装に用いるプログラミング言語、OSSの選定を論点とした。	今回の実証アプリとしては軽量なWeb API連携開発を得意とするサーバサイドJavaScriptフレームワークであるNuxt.jsを利用することとした。
	動作プラットフォームの選定について議論を行った。	IDYXがMS Azure上で動作していることもあり、実証アプリを動作させるためにAzure App Serviceの利用またはIaaS仮想サーバへのデプロイを候補に選定した。
	性能面でのAPIスループットの確保方法について議論を行った。	今回の実証では機能面を重視し、非機能面はサービス実装時の対応課題とすることと判断した。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断（4/10）

ユーザーテストによる実証①

実施事項	論点（学生からの意見）	判断・考察
ユーザーテスト （学生）	学生が登録する「学んだこと」や「スキル」について、指導教員がその全てを評価できないことがあるのではないかと意見があがった。	学生が選択可能な評価者の選定、及びその評価者自身の信頼性の担保の方法について今後の検討が必要である。
	保有するスキルの実績を見せられるプラットフォームとしてはGitHub等が存在しているが、指導教員には主体性等のソフトスキルについて評価してほしいとの意見があがった。	既存の他サービスで証明できておらず、かつ就職において評価すべき（証明すべき）観点について、さらなる整理・検討が必要である。
	主に文系の研究室で評価できるのは質疑応答や発表の能力だと思うが、評価の基準がないため、所属するゼミによって評価のばらつきがでて難しいのではという意見があがった。	評価の基準や考え方は評価対象となるスキルによっても異なるため、どのような評価基準を設けるべきかについて検討が必要となる。
	主に海外の就職時に行われているリファレンスのように、学生が保有する能力に関して自分自身でエピソードを書き、その内容を第三者として証明してもらうといった形で本システムを使用すると良いのではという意見があがった。	今後、転職の活性化やジョブ型採用などが社会に浸透するにつれて、リファレンスのような仕組みへのニーズが高まる可能性がある。
	教授や指導教員が評価・証明することについて、企業側が評価者自身の信頼性をどこまで検証可能かが課題との意見があがった。また、何を評価・証明するかというよりも、誰が評価・証明するのかという観点の方が重要だと意見もあがった。	評価者自身を信頼性をどのように評価し企業に伝えていくかが今後の課題となる。
	一部の企業が個人情報を保有していることについては、サービスが便利になるのであれば構わないという意見がある一方、自分の何の情報かどのように使われているのかよくわからないことに不安を感じるという意見もあり、個々の学生により大きく意見が異なる結果となった。	個々の学生により大きく意見が異なる結果となった。一部の企業がデータを保有しているリスクやTrusted Webの必要性について、社会的な認知が必要と考える。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断（5/10）

ユーザーテストによる実証②

実施事項	論点（教員からの意見）	判断・考察
ユーザーテスト （教員）	就職活動に関わるとなると、学生の評価が正しくなされない（本来よりも高めに評価される等）ことも考える。評価者や状況によって判定基準が曖昧になるため、信頼性を担保するのが難しいと感じた。そのため、外部評価（学会での発表や表彰などの具体的な評価）をシステムとして管理するのは問題ないと思う。内部評価に適用するのであれば、学生間等での相互評価の仕組みを導入することにより信頼性があがると考える）	今回の実証では内部評価を中心として設計したが、外部評価についても将来的に管理可能な拡張性を有することが望ましい。また、内部評価のアルゴリズムについて、先行事例等の調査・検討が必要と考える。
	プラットフォームに情報を握られているがサービスが便利になることで心地いいと感じているユーザーは多いと思う。個人情報取り扱いに敏感な一部の人が問題視していると感じる。	自己主権の在り方や社会に受け入れられるデザインについての幅広い議論が必要と考える。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (6/10)

ユーザーテストによる実証③

実施事項	論点 (キャリアセンターの意見)	判断
ユーザーテスト (大学のキャリアセンター)	学習履歴を採用にどのように生かすかについて企業と議論を継続している。一定数の企業は教授等の第三者の評価・コメントがあれば是非活用したい・参考にしたいという意見である。一方、今回のシステムのように、登録の汎用性を高めた結果として、スキルやその習得レベルを選択するような入力形式とすると、GPAのように、採用側にとって使用しづらくなる可能性もあると考える。登録するスキルを非常に緩い条件での入力（自由入力のような形式）として先生が承認するのか、もしくは非常に厳しい条件での入力（あらかじめ指定された特定のスキルを登録させるような形式）とするか、システムとして明確にどちらか一方に目的を振り切った方が、企業としては使いやすいのではないかと思う（登録するスキルの厳密さ）。成績よりも学習履歴を採用時に評価する企業が多いと聞いているので、後者よりも前者での入力が良いのではと感じる。	プロトタイプシステムでは、評価を入力する教員の負担を下げるために、簡易的なスキル登録を行えるように設計した。しかし、自由度を下げることで本来評価すべき価値ある活動・スキルが登録できない可能性も考えられるため、登録可能な活動・スキルの粒度については検討が必要である。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断（7/10）

ユーザーテストによる実証④

実施事項	論点（採用センターからの意見）	判断・考察
ユーザーテスト （企業の採用センター）	同じ教科でも大学によって得られるスキルに統一がないため、企業側から見たときに成績表だけでは学生がどのようなスキルを保有しているか把握できないのが現状。履修科目とスキルの紐づける動きがあるので参考になるのではないかと考える。各科目とスキルの紐づけも重要だが、それらのスキルをどの程度の深さで習得しているかについても把握できればよい。	大学が保有する学生の履修情報との連携を行うことで、学生の保有するスキルの自動取得などが可能となる可能性がある。
	活動・スキルを入力・評価に関し、あまり細かな入力を必須とすると、評価を入力する教員の負荷が上がるため、システムの採用が進まないことが懸念される。	どのような評価の入力形態になったとしても、社会にシステムが受け入れられるためには、教員の負荷を下げることは常に考慮に入れる必要がある。
	正しく学生の活動・スキルを評価できるのかという点について、評価者の信頼性についても議論が必要。	評価者自身の信頼性を担保する仕組みの継続的な検討が必要である。
	研究室・ゼミだけの活動実績ではなく、学外（インターンシップなど）で得られたスキルも非常に重要。活動や評価者を学内だけではなく学外にも設定できるようになると良い。	本実証では大学を対象としたが、将来的には大学以外のステークホルダーについても対象とするような拡張が必要と考える
	ソフトスキルについては、ある程度は社会人基礎力をベースにするのが良いのではないかと考える。そこをベースとして、各企業が自社に合う人材の必要スキルを付け足していければ良い。	社会人基礎力をソフトスキルのベースとして採用可能かどうかを検討する必要がある。
	研究室での学生の成果物が、確かにその学生のものであることが証明できるようになると良い。	成果物を参照可能にすることで、より正確に学生のスキルを証明することが可能となると考える。成果物の真正性についても検討が必要である。

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (8/10)

ヒアリングの実施

実施時期	対象	ヒアリング内容
2022年10月中旬	富士通株式会社	採用センターへ、採用選考時における評価について意見交換
2022年11月上旬	関西学院大学	就職活動時の学生のニーズについて意見交換
2022年11月中旬	富士通株式会社	採用センターへ、設計中のプロトタイプについてヒアリング
2022年12月中旬	関西学院大学	設計・実装中のプロトタイプについてヒアリング
2023年1月下旬	関西学院大学	学生・教員・キャリアセンターとプロトタイプを用いたワークショップ実施
2023年2月中旬	富士通株式会社	採用センターとプロトタイプシステムと関西学院大学ワークショップ結果について意見交換

上記ヒアリング結果については3.1の要件定義およびユーザーテスト内に記載・反映

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (9/10)

論点：「就職活動時に真正性証明が必要となる情報は何か」に関する補足

対象	概要	良い点	課題等
① 履修成績(詳細)	単なる科目ごとの履修成績評価ではなく、その科目を通して「何を学んだか」「何を身につけたか」のスキルレベルを証明する。	<ul style="list-style-type: none">単なる履修した結果だけではなく、どのようなスキルを持った人材かを証明することができるのでマッチング精度が向上する。今まで本事業にて検討していたユースケース・UIの延長線上で理解しやすい(変更少なく軌道修正が容易)	<ul style="list-style-type: none">各科目で獲得したスキルを誰が・どのように定義し登録するか？<ul style="list-style-type: none">案：シラバスのフォーマットを規定してスキルを登録できるようにする。案：ルーブリック評価と紐づける案：シラバスのテキスト解析する
② 正課外活動	正課の科目評価ではなく、 正課外活動(部活動、サークル活動、ボランティア活動等) を証明する。	<ul style="list-style-type: none">現在、採用センターでは課外活動を参照している、かつ、登録された活動を証明する方法が現状ないので、新しい価値提供に繋がる可能性関西学院大学では正課外活動を正課のように評価する取り組みを検討されているため、その取り組みと連動できる	<ul style="list-style-type: none">誰が・いつ・どのように証明するのか？<ul style="list-style-type: none">部活動は部活の顧問が考えられる？大会等の実績などは大会運営サイトで証明可能か。ボランティアは証明が難しそう。
③ 研究室での活動	研究室での活動実績(論文等)やそれらを通して得られたスキル について証明する	<ul style="list-style-type: none">証明する人を明確化しやすいのでは(研究室の教授や指導教員等)実務に近い能力を証明することができ、採用としても有用と考える	<ul style="list-style-type: none">証明する人をどのように登録する？学生がスキル登録し、証明する人に転送して証明してもらうなどのワークフローが必要か証明された人の入社後のパフォーマンスと、証明した人が結び付けられると、証明した人の信頼度を上げて別のことに活用するなどが可能か採用側、もしくはサービス提供者から予めスキルセットのテンプレートを明示した方が良いかもしれない(スキルの種類やレベル定義など)
④ ポートフォリオとの連携	ポートフォリオシステムとの連携を行うことで、活動や履修の証明が真正性高く ポートフォリオに蓄積 される		<ul style="list-style-type: none">各大学毎に導入しているポートフォリオがあり多種多様なため、各大学に横展開可能な検証結果を示す事が難しい連携先としてのポートフォリオについては検討が必要

③を今回のユースケース範囲とし、②③のどちらのパターンも将来的にカバー可能になるように考慮しながら進める

3. 実証内容

3.1 実証の実施事項、論点及び判断 (10/10)

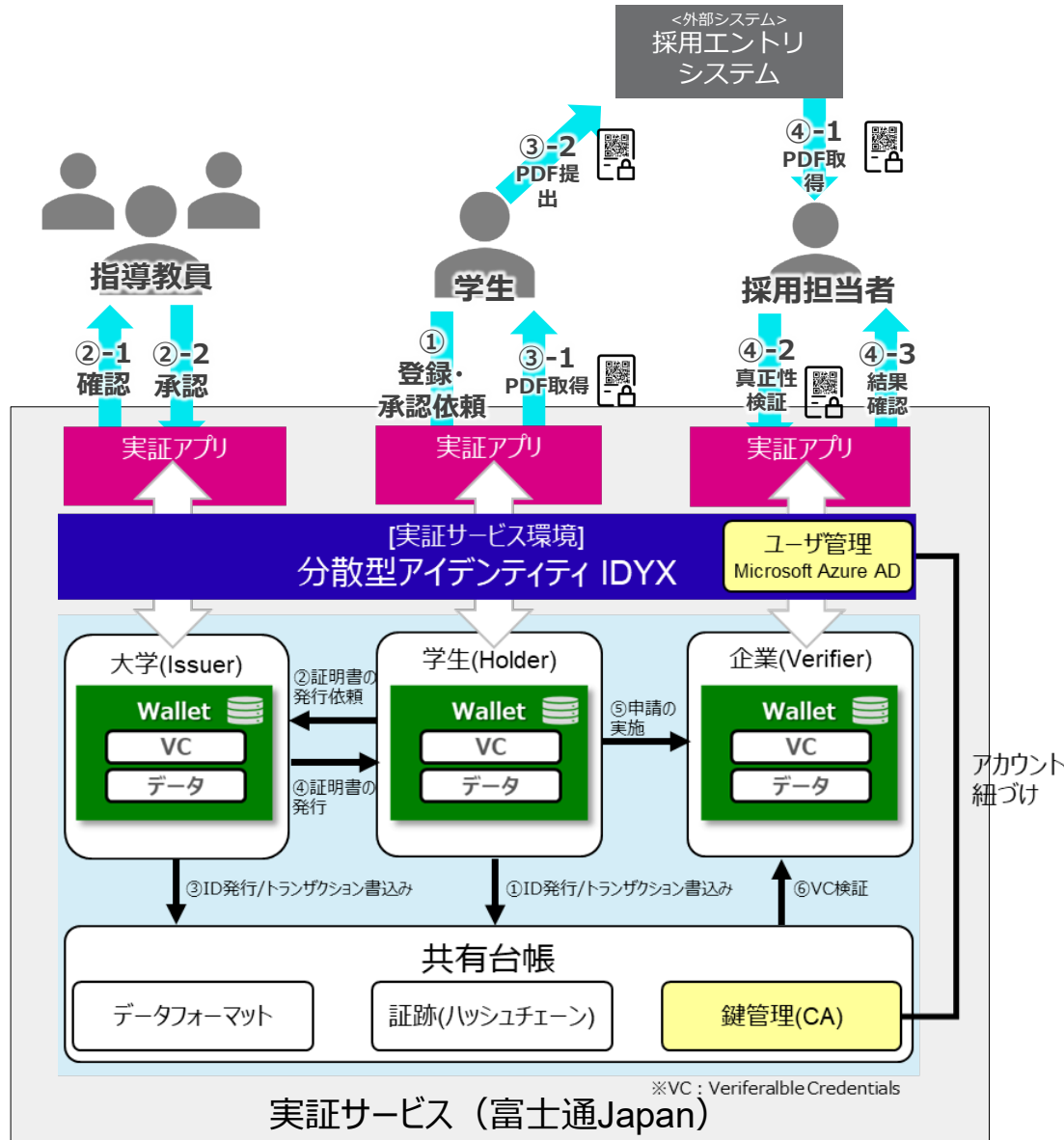
国際標準規格の調査

調査事項	調査対象機関	調査結果
DIDに関する標準化機関を対象にVC実装ガイドラインの動向について調査を実施	ISO/IEC/JTC1	<ul style="list-style-type: none">ISO/IEC JTC 1/SC27でISO/IEC 24760を基礎にアイデンティティ管理やVC(Verifiable Credentials)のセキュリティに関する一般的な方法・技術・ガイドラインなどを検討している。さらに、主要なアーキテクチャ要素、およびそれらの相互関係を含むアイデンティティ管理システムの配備モデルの検討などISO/IEC 24760-2改定に向けた議論を開始している。
	W3C	<ul style="list-style-type: none">2019年に策定されたW3C VC Implementation Guidelinesを確認した。VCのデータフォーマットに関する詳細仕様はいまだ議論の途中であるため、OpenId Connectなどの既存のアイデンティティ連携関連の仕様やサービスとの相互運用性が課題である。
世界中に広く普及が進むオープンバッジが提唱する国際標準規格IMS Globalの動向について調査を実施	IMS Global	<ul style="list-style-type: none">教育・学習に係る25以上の技術標準が策定されているEdTech Consortium Inc.(旧IMS Global Learning Consortium)の技術規格に準拠することで、ブロックチェーンを利用した偽造・改ざん防止機能に加え、世界中のプラットフォーム間でのバッジ相互運用性を実現している。オープンバッジにメタデータとして埋め込まれるコアデータには、以下の3種類が存在し、JSON-LDで記述される(バージョン : Open Badge 2.1)。<ul style="list-style-type: none">Assertion : バッジ保有者個人単位のバッジに関する情報 (保有者、バッジの種類、授与日時、有効期限等)BadgeClass : バッジによって認識される成果に関する情報 (名称、説明、獲得基準、画像、発行者等)Profile(Issuer) : バッジ発行者に関する情報 (名称、URL、連絡先、説明等)

3. 実証内容

3.2 検証できる領域を拡大する仕組み (1/3)

データスキーム図



登場する主体とその概要

主体	役割・設定
学生 (Holder)	<ul style="list-style-type: none"> 学生が、証明して欲しい自身の活動実績やスキルを登録、承認依頼をかける 学生が企業へのエントリーの際に証明された情報を登録する (PDF)
指導教員 (Issuer)	<ul style="list-style-type: none"> 指導教官が、学生の登録した情報を承認 (証明) する
採用担当者 (Verifier)	<ul style="list-style-type: none"> 企業側は登録された情報の真正性と証明した人の情報を確認できる

データへのアクセス

- 本システムでは、IDYXにてVCを管理
- IDYXはウォレットにてVCを管理し、情報要求者 (Issuer、Holder、Verifier) の資格要件を確認した上で開示
- 開示を行う情報の範囲については学生 (Holder) が主体的に選択し、採用担当者 (Verifier) に開示することが可能

3. 実証内容

3.2 検証できる領域を拡大する仕組み（2/3）

本システムで検証を行うデータ及びデータのやり取りの内容

要検証の課題	検証対象	検証方法	検証者	保有者	発行者	データの置き場	アクセスコントロールの手法	成果・留意点
虚偽の活動・スキル申請（学生→指導教員）	学生より指導教員に申請された活動・スキルの記載内容	指導教員により内容が正しいかどうかを確認したのち証明する	指導教員	学生	指導教員	上位アプリケーション（申請データ）とIDYX（証明データ）	storageにアクセス可能なのは学生と指導教員。学生のWalletには学生本人のみがアクセスできるように制御。指導教員は大学のWalletのみにアクセスできるように制御。	上位アプリケーションとIDYXとの役割分担の妥当性については今後も継続して検討する。
虚偽の活動・スキル申請（指導教員による学生評価）	指導教員が学生の申請内容に対して追記する活動・スキルに対する評価記載内容	複数人の第三者による活動・スキル証明をVCで実現する。	採用センター（企業）	学生	指導教員	IDYX	採用センター（企業）は企業のWalletのみにアクセスできるように制御。学生が開示先企業のコントロールを行うことができる。	VCのデータフォーマットに関する詳細仕様ははまだ標準化について議論の途中であるが、今後標準に合わせたVCへの対応も検討する。
本人確認	学生、指導教員	MicrosoftのADの認証機能により対応	AD	本人（学生、指導教員、採用センター）	AD	IDYXで用意している認証機能	ADに登録済みの利用者のみシステムにアクセス可能のように制御。	今後の拡張として、様々な認証機能（マイナンバーカード、免許証など）との連携によりトラストな本人確認の機構を実現することも検討する。
企業のなりすまし	企業、大学、組織の実在性確認	参画する企業や組織の存在を事前確認の上でアカウント発行する。	富士通	企業、大学、組織	富士通	上位アプリケーション上	-	今後の拡張として、企業アカウント登録時に以下の法人認証の仕組みを活用することも検討する。 https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/11/9.html

3. 実証内容

3.2 検証できる領域を拡大する仕組み (3/3)

本システムで形成を目指す合意とその履行のトレースの内容

合意の主体	合意の対象	合意の条件	トレースの対象	トレースの主体	トレースの手法	合意取り消しの可否・方法
「学生」と「指導教員や教授」	スキル・活動に関する評価、およびコメント	学生が申告したスキルがシステム内で指導教員、教授に承認されたことを以て合意が形成されたとする	履行された左記の合意	学生	学生が提出した証明書が送付先（企業側）で正しく受領され検証されたかを学生自身がトレース可能なようにIDYXにて証跡を保持（本実証においては学生による検証部分のインターフェースは実装対象外）。今回のプロトタイプシステムの実装上、提出先の企業が第三者に情報を渡すことを許容していないが、誰がいつ検証したのかを証跡としてIDYX上で保持しているため、将来的には学生向けのインターフェースを用意することで、学生が第三者にデータが渡っていないことを確認することが可能。	不可。技術的には可能であるが、承認の却下や証明書の無効化は運用上の考慮点が多いと考えることから、本プロトタイプシステムでは実装範囲外。将来的には運用フローを整理したうえで実現する必要がある。

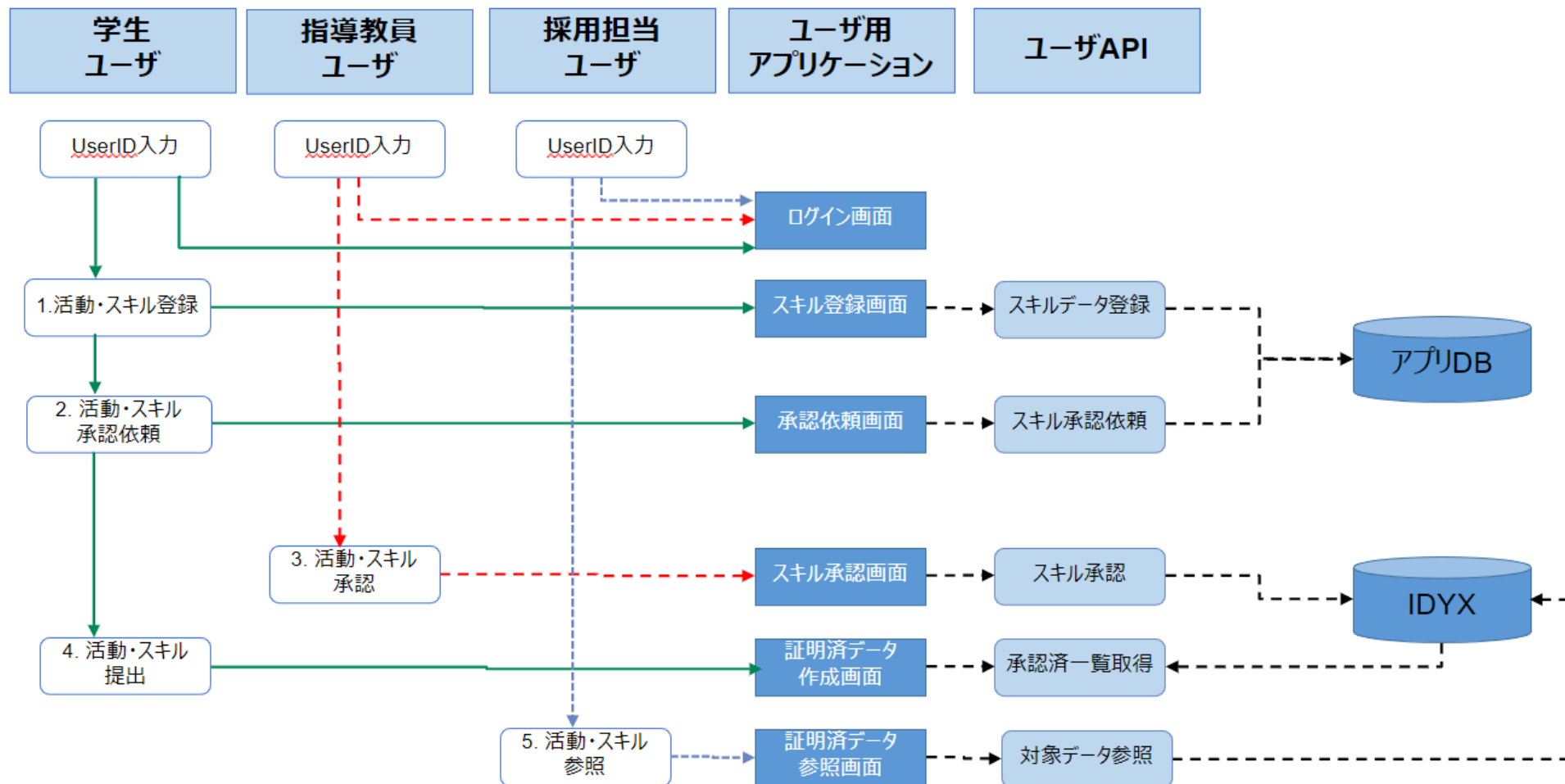
3. 実証内容

3.3 6構成要素との対応

6構成要素	6構成要素との当てはめ	
検証可能なデータ	検証対象	①学生より指導教員に申請された活動・スキルの記載内容 ②指導教員が学生の申請内容に対して追記する活動・スキルに対する評価記載内容 ③学生、指導教員 ④企業、大学、組織の実在性確認
	署名者	①指導教員、②採用センター（企業）、③Azure AD、④富士通
アイデンティティ	アイデンティティとして想定されるものが何か	大学、学生、企業、指導教員の属性情報（例：学生のスキル情報など）
	アイデンティティ管理システム（外部）は何を利用しているか。(例：OIDC for VC, DID)	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーID管理：Azure AD認証を利用し、システム、および専用ウォレットへのアクセスコントロールを実現 アイデンティティ管理：IDYXによるVC管理、およびユーザーID管理と連携したウォレット間でのセキュアなVC・データ連携制御を実現
	アイデンティティグラフとして想定されるのはなにか	<p>以下のように上流(大学)から下流(企業)だけでなく、下流から上流間でVC・データを紐づけ管理することで、真正性が担保されたデータを大学、学生、企業間でセキュア、かつ相互に連携できる。今回のケースでは①～③までのVC・データ紐づけに対応するが、今後の拡張として④のケースなどにも対応していく予定</p> <p>①大学内(大学⇒指導教員⇒学生) 学生の活動・スキルを指導教員が評価し、大学発行の証明書で評価結果を保証</p> <p>②学生企業間(大学⇒学生⇒企業) 学生は評価結果を企業に展開し、企業は大学保証の評価結果の真正性を検証</p> <p>③企業学生間(大学、学生、企業) Azure AD認証で企業、学生の存在確認</p> <p>④企業大学間(企業⇒大学)【ご参考】 企業発行の証明書で学生に企業評価をフィードバック可能</p>
ノード	Walletか否か	法人用ウォレット、及び個人用ウォレット
	合意形成がされているか、されているならその手段	学習者が指定する条件と企業等が指定する条件とが整合するかどうかをウォレット内の情報とアプリケーションの情報を活用して判断する。
	データのやりとりをどこに記録するか	IDYX
メッセージ	コネクションオリエンテッドかメッセージオリエンテッドか	メッセージオリエンテッドである。
トランザクション	データのやり取りを記録するか	各種証明書の発行から利用までのログ（IDYX上で記録）
	データのやり取りの検証はできるか	上記手続きのトレースを確認可能（IDYXで学生本人が確認可能。今回のプロトタイプ上では実装対象外）
トランスポート	トランスポートのプロトコルは何か	独自プロトコル（台帳共有+https）

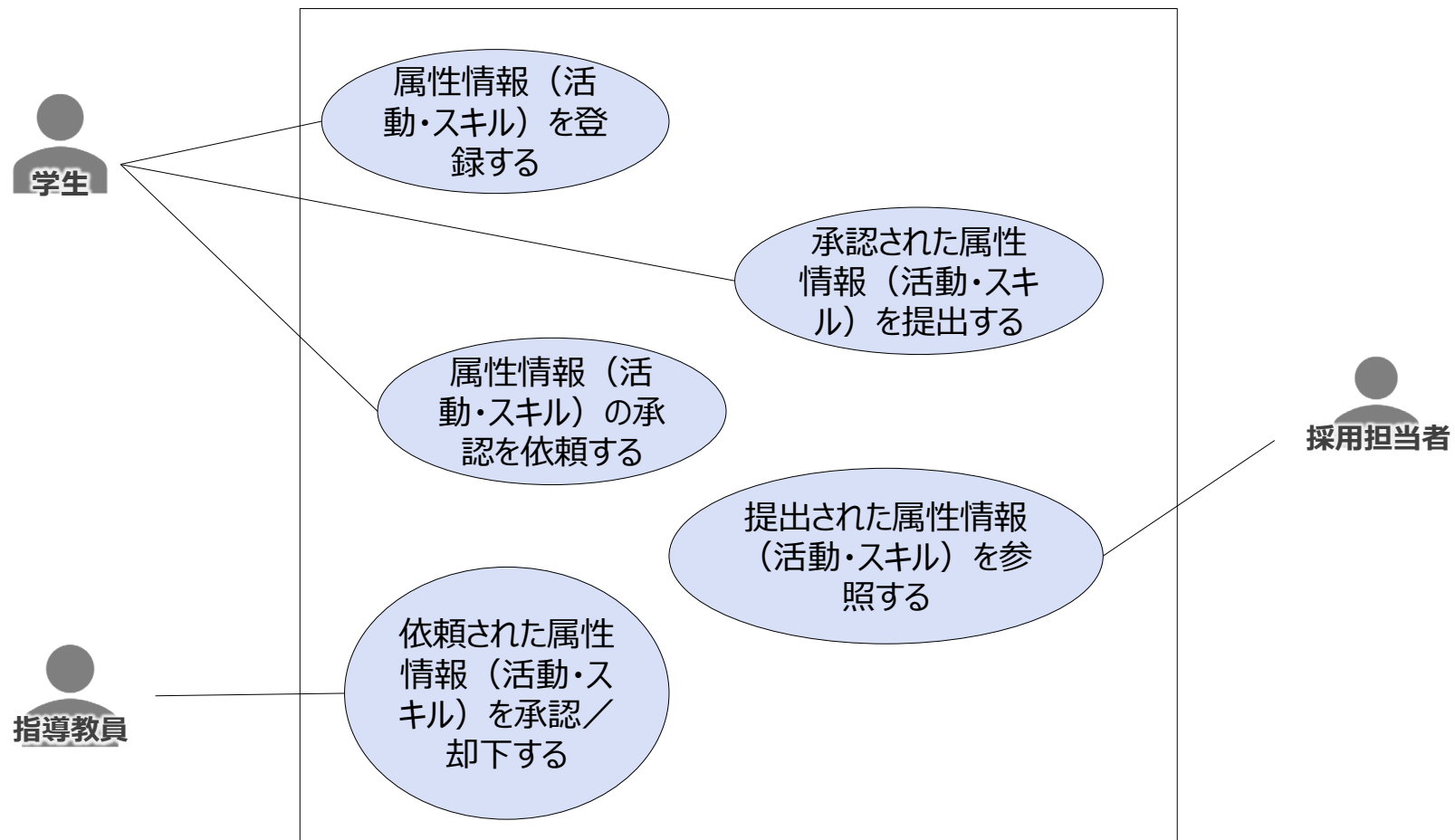
3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要 (1/12)

業務フロー



3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要 (2/12)

ユースケース図



3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（3/12）

操作画面（UI）①

【学生・教員・採用担当者共通】

①ログイン画面

テスト用ログイン

ロール

メールアドレス

氏名

パスワード

ログイン

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（4/12）

操作画面（UI）②

【学生】

①スキル登録画面（登録済スキル一覧）

学生 - スキル登録						新規登録
<input type="checkbox"/>	スキル	レベル	コメント	更新日時	Action	
<input type="checkbox"/>	プログラミング (JavaScript)	Lv.4	Vue.jsにてToDoリストのSPAを作成した	2023-02-08T06:10:47.728Z	 	
<input type="checkbox"/>	プログラミング(C#)	Lv.3	教科書に掲載されているサンプルをすべて作成した	2023-02-08T06:11:42.349Z	 	
<input type="checkbox"/>	プログラミング(Shell)	Lv.1	簡単なサンプルスクリプトを読み書きできる程度	2023-02-08T06:13:32.075Z	 	

Rows per page: 10 ▾ 1-3 of 3 < >

承認依頼

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要 (5/12)

操作画面 (UI) ③

【学生】

①スキル登録画面 (作成・編集機能)

学生 - スキル登録 新規登録

New Item

スキル
プログラミング(Python) レベル

- Lv.1
- Lv.2
- Lv.3
- Lv.4
- Lv.5

コメント

キャンセル 保存

per page: 10 1-3 of 3

承認依頼

②スキル登録画面 (承認依頼機能)

承認者	e-mail
<input type="checkbox"/> 教員A (巳波先生)	aaaa@example.jp
<input type="checkbox"/> 教員B (土方先生)	bbbb@example.jp
<input checked="" type="checkbox"/> 倉橋 正紀	cccc@example.ac.jp

Rows per page: 10 1-3 of 3

キャンセル 申請

承認依頼

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要 (6/12)

操作画面 (UI) ④

【教員】

①スキル承認画面 (承認依頼一覧)

申請者	スキル名	自己評価	自己評価詳細	評価	コメント	承認	Action
中島 広行	プログラミング (JavaScript)	Lv.4	Vue.jsにてToDoリストのSPAを作成した			NOT ACCEPT	
中島 広行	プログラミング (C#)	Lv.3	教科書に掲載されているサンプルをすべて作成した	Lv.4	ただ作成するだけでなく、独自の工夫も実装できている	ACCEPT	
中島 広行	プログラミング (Shell)	Lv.1	簡単なサンプルスクリプトを読み書きできる程度	Lv.1	自己評価どおり	ACCEPT	

Rows per page: 10 1-3 of 3 < >

②スキル承認画面 (承認機能)

教員 - スキル評価

申請者: 中島 広行 スkill名: プログラミング (C#) 自己評価: Lv.3 自己評価詳細: 教科書に掲載されているサンプルをすべて作成した

評価: Lv.4 コメント: ただ作成するだけでなく、独自の工夫

ACCEPT

キャンセル 保存

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（7/12）

操作画面（UI）⑤

【学生】

①証明済データ作成画面（PDF作成：対象スキル・エントリー先企業選択）

②PDFファイル

<input checked="" type="checkbox"/>	スキル	自己評価	自己評価詳細	評価	コメント	評価者	ID
<input checked="" type="checkbox"/>	プログラミング (Shell)	Lv.1	簡単なサンプルスクリプトを読み書きできる程度	Lv.1	自己評価どおり	倉橋 正紀	df10f344-e555-4765-946c-f8a9042f2d3b
<input checked="" type="checkbox"/>	プログラミング (C#)	Lv.3	教科書に掲載されているサンプルをすべて作成した	Lv.4	ただ作成するだけでなく、独自の工夫も実装できている	倉橋 正紀	74e02913-0e51-4cc2-ba1f-ef297098412c

Rows per page: 10 1-2 of 2

エントリー先企業選択

企業名	email
<input checked="" type="checkbox"/> 富士通	fujitsu@example.com
<input type="checkbox"/> Apple	apple@example.com
<input type="checkbox"/> Microsoft	microsoft@example.com
<input type="checkbox"/> Google	google@example.ne.com
<input type="checkbox"/> Amazon	amazon@example.com

Rows per page: 10 1-5 of 5

PDF生成

Date: 2023/02/09 13:59:03

From: 中島 広行

To: 富士通



3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（8/12）

操作画面（UI）⑥

【採用担当者】

①PDFファイル



②証明済データ参照画面

Verifier 証明済データ参照

申告者	スキル	自己評価	自己評価詳細	評価者	評価	コメント
中島 広行	プログラミング(C#)	Lv.3	教科書に掲載されているサンプルをすべて作成した	倉橋 正紀	Lv.4	ただ作成するだけでなく、独自の工夫も実装できている
中島 広行	プログラミング(Shell)	Lv.1	簡単なサンプルスクリプトを読み書きできる程度	倉橋 正紀	Lv.1	自己評価どおり

Rows per page: 10 ▾ 1-2 of 2 < >

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（9/12）

機能/非機能一覧

機能/非機能	機能名	機能概要
機能	スキル一覧	ユーザ（学生）が登録したスキル一覧が参照できる機能
機能	スキル作成・編集機能	ユーザ（学生）が、Webアプリの入力画面で、活動履歴をプルダウンまたはフリーフォーマットにて入力し、登録を行う機能
機能	スキル承認依頼	ユーザ（学生）が入力したスキルを選択した教員に承認依頼を行う機能
機能	承認依頼一覧	ユーザ（教員）が依頼されたスキル一覧が参照できる機能
機能	スキル承認機能	ユーザ（教員）が依頼されたスキル情報に対して、スキルのレベルおよび詳細についてコメントを付与し承認する機能
機能	PDF作成	ユーザ（学生）が承認されたスキルを企業に対して送信するためのPDFファイルを作成する機能（作成したPDFは企業の採用担当に送付する前提）
機能	証明済データ参照機能	ユーザ（採用担当者）がPDFに埋め込まれたURLにアクセスし、学生が送付した承認済スキルの閲覧を行う機能
非機能	可用性	障害発生時に機能停止せず動作を続けることができる
非機能	運用・保守性	障害発生時に、機能停止せず動作を続けることができる 遠隔でのメンテナンスが可能になっている

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（10/12）

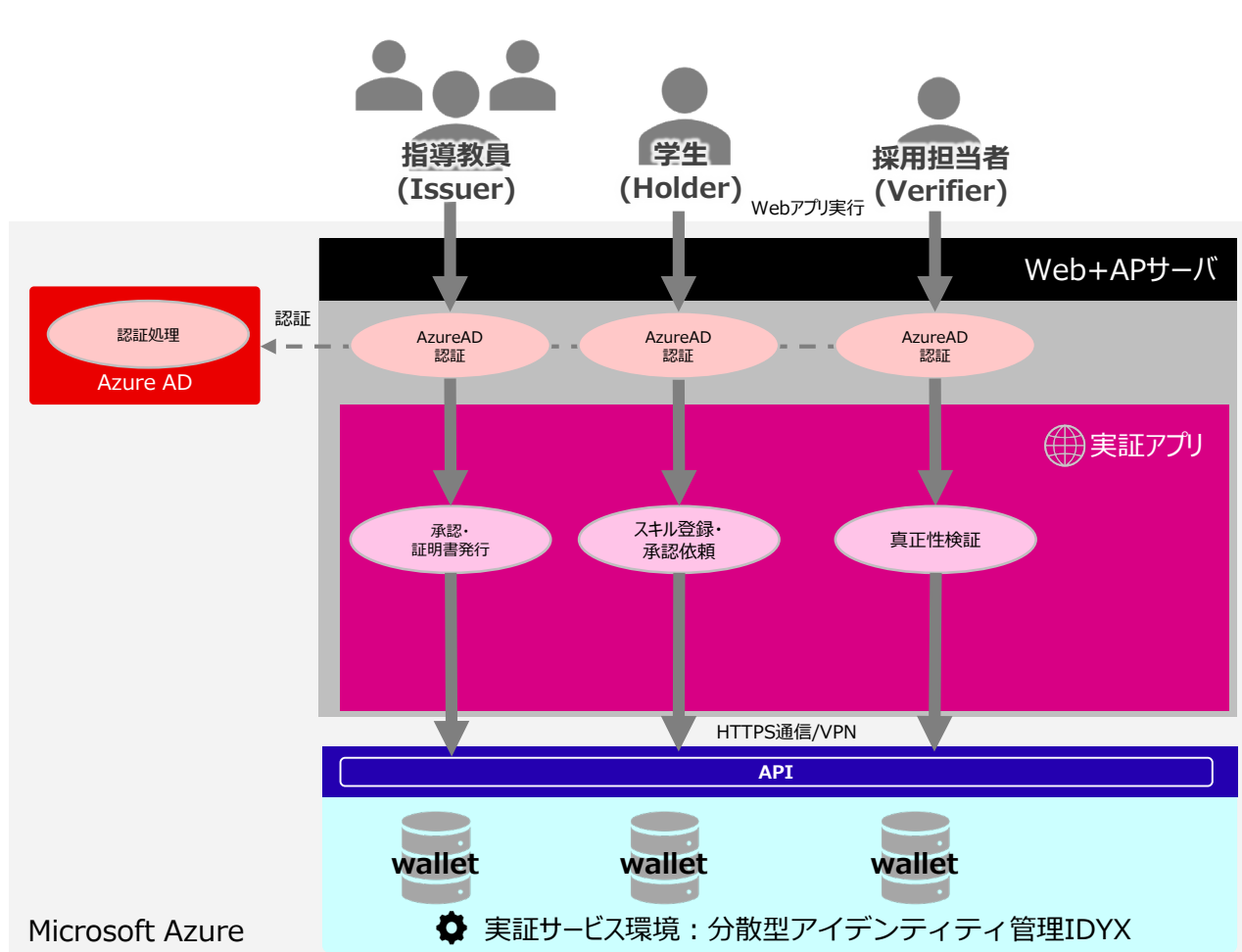
データモデル定義

属性値	属性取得元	属性値 (vc内)
氏名 (学生)	ローカル認証もしくはAzure ADより取得されるID トークン	holderName
Email (学生)	ローカル認証もしくはAzure ADより取得されるID トークン	holderEmail
氏名 (教員)	ローカル認証もしくはAzure ADより取得されるID トークン	issuerName
Email (教員)	ローカル認証もしくはAzure ADより取得されるID トークン	issuerEmail
スキル名	holder	skillName
スキルレベル	holder	selfLevel
スキル説明	holder	selfDescription
評価レベル	issuer	credentialLevel
評価コメント	issuer	credentialDescription
評価有効期限 (開始)	issuer	not_before
評価有効期限 (終了)	issuer	not_after

3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（11/12）

実験環境



3. 実証内容

3.4 本実証で企画・開発したシステムの概要（12/12）

システムの構成要素

コンポーネント名称		型式（製品の場合）	OSSか否か	ライセンス	国際標準
実証アプリ	Nuxt.js	—	OSS	MIT	—
	SQLite	—	OSS	パブリックドメイン	—
実証サービス環境	IDYX	Fujitsu Computing as a Service Data e-TRUST	—	FUJITSU	DID/VC
認証	Azure AD	Azure Active Directory B2C	—	Microsoft	VC

3.5 実証を通じて得られた主な成果

システムの企画・開発に関する成果

- 学生の証明が困難な能力等も含めた学修成果の証明
 - 証明が困難な個別の具体的な学修内容や能力を信頼できる他者に証明させることで、企業に対して正確に学生の成果を連携できる。これにより、個別最適な就職支援が可能となる。
 - 今までは就職活動において証明することが困難だった成績評価以外（ボランティア活動や部活動）の学修成果や能力を証明することが可能となった。

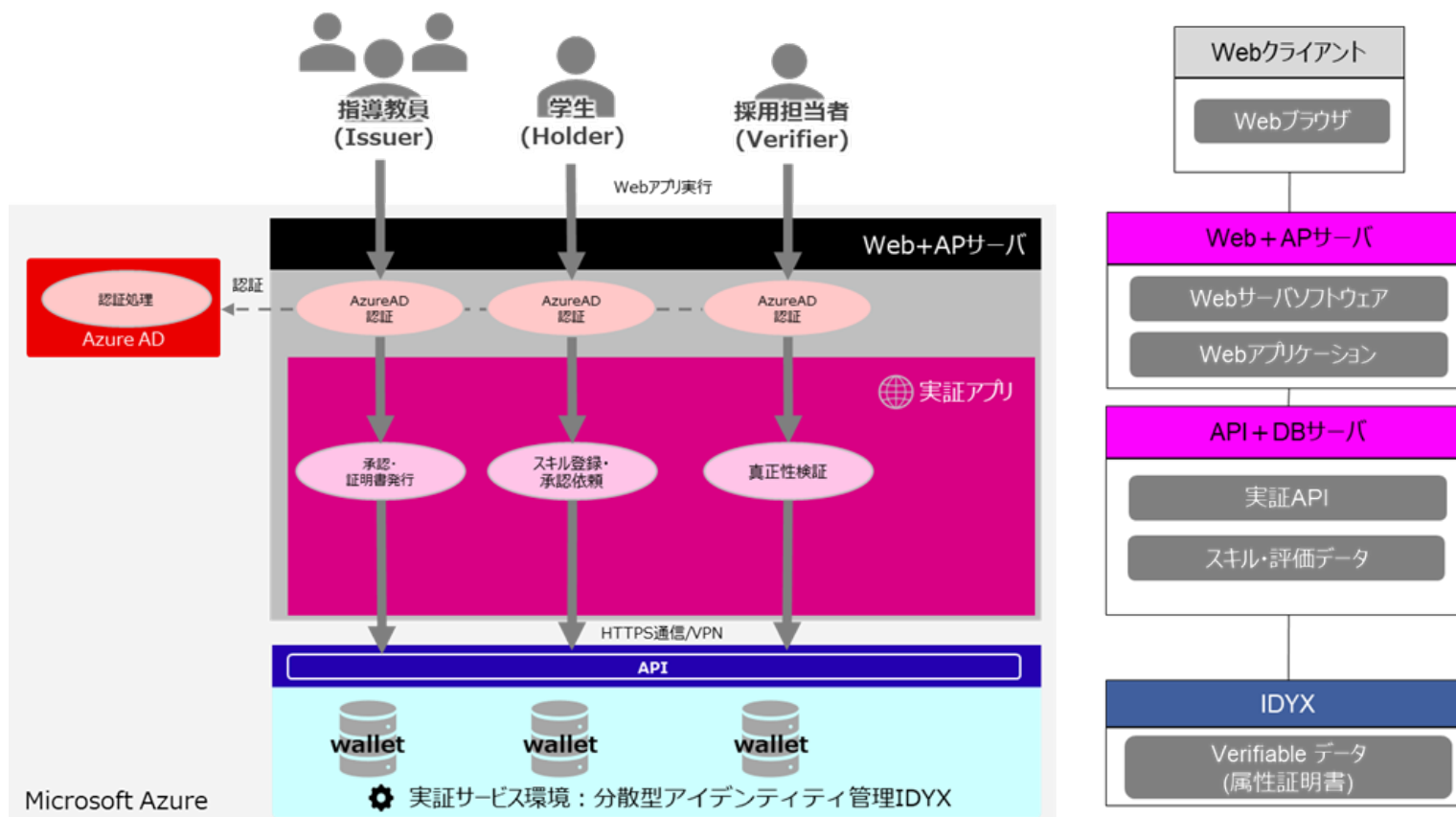
ビジネスモデルに関する成果

- 成績証明書等、既に紙などで運用されている証明書ではなく、現状ではまだシステム化されていない活動・スキルに関する証明の方が、より社会的なニーズが高いことが分かった。まずは活動・スキルの証明についてのサービス提供を実現し、その後に同一サービス上にて成績証明書等への拡張を検討していく。
- 今回の実証で採用した活動・スキルを登録する粒度について、学生が迷うことなく容易に活動・スキルを登録・評価でき、企業に提出する活動・スキルを適切に選択できることが実証できた。今後は企業側からのニーズについてより精査を行い、活動・スキル登録に要する学生や教員の負荷を考慮しながら、最適な活動・スキルの粒度について検討を続けていく。

3. 実証内容

3.6 本実証で開発したシステムの第三者による再現可能性

- 本実証事業で企画・開発するプロトタイプシステムは、富士通株式会社が提供する分散型アイデンティティ管理IDYXの実証サービス環境（下図「実証サービス環境」）を使用し、それらのAPIを活用したプロトタイプ・アプリケーション（下図「実証アプリ」）の開発を行っている
- ユーザーの認証としてはMicrosoft社のAzure AD（下図「認証処理」）を使用している。構築したアプリケーションの機能仕様・処理内容を明確に示すと共に、IDYX及びAzure ADのライセンスを利用することで第三者による再現が可能となる

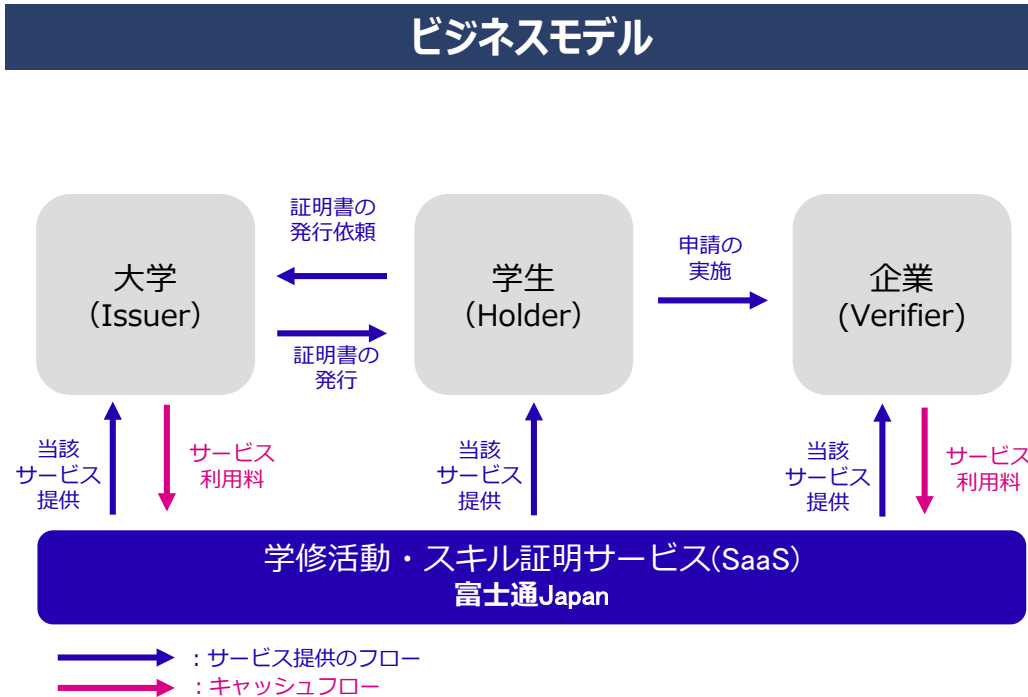


04

実証終了後の社会実装に向けた見通し

4. 実証終了後の社会実装に向けた見通し

4.1 社会実装時に想定しているビジネスモデル・ユーザーのメリット



ユーザーのベネフィット

ステークホルダー	ベネフィット	負担するコスト
大学 (Issuer)	証明書発行に関わる各種事務作業の効率化によるコスト削減、及び紛失リスクの低減。また、企業に対してより正確に学生の学修成果を連携することが可能。	サービス利用料として、初期設定費用+月額課金を想定。
学生 (Holder)	今までは証明できなかった活動・スキル実績を、信頼できる教員や指導教員に証明してもらい、その結果を企業に提出することで、効果的な就職活動が可能となる。また、紙での申請の手間がなくなるとともに、紛失リスクがなく、指定した企業に安全に申請することが可能。	直接的な利用料負担は無しだが、大学で利用されている既存の他システムと同様、大学側が学費や施設利用料に含めることを想定。
企業 (Verifier)	学生の活動・スキルが、信頼できる他社に証明されていることにより、採用チームの負担軽減やより精度の高いマッチングが可能となる。また、証明書の改ざん・信憑性の確認が可能となる。	サービス利用料として初期設定費用+月額課金を想定。

- サービスの利用料金は大学、企業それぞれから初期設定費用+月額課金を想定
- 今までは証明できなかった学生の活動・スキルに関する証明となる（既存の仕組みの代替ではない）ため、具体的な料金設定についてはさらなる市場調査が必要
- Issuerとしてはまずは大学からの展開を想定しているが、他の教育機関や企業(インターンシップなど)等、活動・スキル証明を必要としている様々な機関に拡大していくことを想定

4.2 実証を通じて判明したユースケースの課題とその解決方針

開発面

- **課題①**：データの持ち方や合意形成の処理についてアプリケーション側と基盤（IDYX）側で対応すべき範囲を決める必要がある。今回の実証においては、承認前のデータについてはアプリケーション側にて管理し、承認後のデータの管理についてはIDYXにて管理することとしたが、様々な観点について双方の実装パターンで実現した場合のメリット・デメリットをまとめ、最終的な機能分担を決定する。
- **課題②**：承認の却下や証明書の無効化について、その実現方式を決める必要がある。今回の実証ではスコープ対象から外したが、社会実装する際には検討が必要な観点となる。承認の却下や証明書の無効化のいずれにしても、その実行履歴をIDYXに保有することで制御することを想定しているが、例外パターンなども含めて詳細に検討・設計を継続していく。
- **課題③**：大量データやトランザクション発生時の性能について検証する必要がある。今回の実証では大量データはなく、小規模での検証となったが、サービス提供する際には大量データの取り扱いや性能について、ダミーデータを用いて事前検証を行い、必要に応じて性能確保の対策を講じていく。

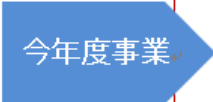
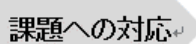
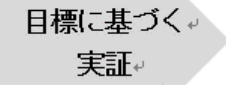
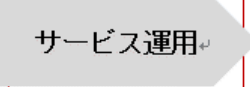
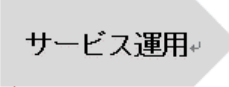
ビジネスモデル面

- **課題①**：マネタイズの方法とサービス利用料の具体化を行う必要がある。今後、より詳細な市場分析、及び実証を通じ、大学・企業・学生以外にベネフィット享受可能なステークホルダーの検討と展開を含めて、ビジネスプランを作成していく。
- **課題②**：1つの大学や企業向けへの個社対応ではなく、複数のステークホルダーへサービスを展開するにあたり、実現に向けた具体ステップの検討を行う必要がある。サービス提供初期については小規模なステークホルダーをターゲットとすることで早期のサービス立ち上げを実現する必要があるが、持続可能で安価なサービス提供を実現するために、将来的にターゲットすべき想定市場とそこに至るまでのステップについて計画の具体化を進めていく。
- **課題③**：評価者の信頼度を構築する仕組みを検討する必要がある。今回の実証では、評価者自身の信頼性の評価の必要性が明らかになったが、その方法については検証することができていない。データの利活用範囲が制限される中での実現性について、業界の技術動向を注視しつつ検討・検証を継続して行っていく。

4. 実証終了後の社会実装に向けた見通し

4.3 本ユースケースの社会実装に向けたマイルストーン

- 今年度の実証で明らかになった課題を、令和5年度中に解消し、令和6年度から事業化を目指す

	(今年度) R4年度	R5年度	R6年度	R7年度
<ul style="list-style-type: none"> プロトタイプシステムの企画/開発 就職活動における実証 				
<ul style="list-style-type: none"> プロトタイプの課題抽出/対応検討 学生を対象とした地域・社会連携ユースケースの深掘 		 		
<ul style="list-style-type: none"> 学生を対象とした実サービスのモールドスタート 				
<ul style="list-style-type: none"> 社会人対応やマッチング機能を強化したサービスのスタート 				

05

Trusted Webに関する考察

5.1 Trusted Webのアーキテクチャに関する課題と提言

- 今後、本人確認をAzure AD認証より強固にするために、マイナンバーや免許証など様々な認証と連携し、トラストな本人確認機構を実現すべきと考える
- 今回はVCの管理のみIDYXのウォレットを利用したが、IDYXとアプリケーションで管理するデータの住み分けを考慮すべきと考える
- 通信単位で信頼を担保すべき対象と情報単位で信頼を担保すべき対象を選定するなど、ウォレット間でやり取りするデータはその対象に応じて適切な手段を選定すべきと考える

5.2 その他Trusted Webの課題と提言

- 自らがデータ(VC)へのアクセスをコントロールできる仕組みが故に、自身の都合の良いデータ(VC)のみを開示制御できてしまうという点は、ユースケースによっては、問題になる場合がある。そのため、ユーザーの利便性向上に反して、ユーザー自身が都合のいい経歴情報のみを開示するなど、その情報を受領するサービス事業者(Verifier) にとって必ずしもベネフィットに繋がらないケースへの対応課題やリスク をホワイトペーパーに記載すべきと考える
- ホワイトペーパーには一部記載されているが、VCフォーマットや属性名の統一に対するルールやガイドラインが必要。VCフォーマットはユースケースごとに固定的に設定されるべきものではなく、VCを送受する関係者間での合意の下で柔軟に定義されるべき。 サービスシステムとしての検索や名寄せなど、各ステークホルダー間で、属性名などを相互にルールを合意するための要件として、VCフォーマットのディレクトリ機能などの仕掛けへの具体的な記載も必要と考える
- 本ユースケースでは評価者 (Issuer) である指導教員や教授による証明書を作るが、データ利活用範囲が制限される中で、評価者の信頼度をいかに構築するかの考慮が必要となる。TrustGraphなどのユーザー間での評価・評判・レート of の仕組みによってVCのトラストアンカーとなる評価者(Issuer) そのものの信頼度を図る方式に関する観点をホワイトペーパーに記載すべきと考える
- 今回は学生 (Holder) から企業 (Verifier) への評価結果の開示など上流 (大学、学生) から下流 (企業) へのユースケースで対応したが、下流 (企業) から上流 (大学、学生) に対しても同様に、真正性が担保された評価結果をフィードバック するなど、セキュアかつ、相互なデータ連携が必要と考える。